

**INSTRUMEN *FIVE-TIER GEOMETRICAL OPTICS TEST (FIGOT)* UNTUK
MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI DAN PENYEBAB MISKONSEPSI SISWA
SMA**

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Fisika



Oleh :
Farah Salmadhia
1606988

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
DEPARTEMEN PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2020**

**INSTRUMEN *FIVE-TIER GEOMETRICAL OPTICS TEST (FIGOT)* UNTUK
MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI DAN PENYEBAB MISKONSEPSI SISWA
SMA**

Oleh

Farah Salmadhia

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi sebagian syarat mendapatkan gelar Sarjana
Pendidikan Fisika pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Farah Salmadhia 2020

Juli 2020

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang,
difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

FARAH SALMADHIA

INSTRUMEN *FIVE-TIER GEOMETRICAL OPTICS TEST* (FIGOT) UNTUK
MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI DAN PENYEBAB MISKONSEPSI SISWA SMA

disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



Dra. Heni Rusnayati, M.Si.

NIP. 196102021989012001

Pembimbing II



Dr. Winny Liliawati, S.Pd., M.Si.

NIP. 197812182001122001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Fisika



Dr. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si.

NIP. 195904011986011001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Instrumen *Five-tier geometrical optics test* (FIGOT) untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Siswa SMA” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/ sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Juli 2020

Yang membuat pernyataan,



Farah Salmadhia

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya ucapkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Instrumen *Five-tier geometrical optics test* (FIGOT) untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Siswa SMA“. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan Fisika. Semoga skripsi ini dapat membantu para rekan yang akan melakukan penelitian semodel ataupun yang membutuhkan rujukan penelitian miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi. Kemudian juga penelitian ini dapat menjadi gambaran miskonsepsi materi optik geometri yang terjadi pada siswa SMA.

Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca, berguna untuk pembuatan kebijakan pemerintah, dan manfaat-manfaat lainnya. Walaupun sejatinya skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, karena melalui skripsi ini penulis pun belajar mengenai banyak hal.

Bandung, Juli 2020

Penulis,



Farah Salmadhia

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas kehendaknya penulis dapat menyelesaikan studi sebagai Sarjana Pendidikan Fisika di Universitas Pendidikan Indonesia. Dalam proses studi dari awal sampai pada penyusunan tugas akhir berupa skripsi ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu. Pada kesempatan ini saya ucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT dengan segala rahmat dan karunia-Nya yang memberikan kemudahan dan kekuatan bagi peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Keluarga, Ibu Evi Suryani dan Reviolda Nadya Putri selaku orangtua dan kakak penulis yang senantiasa mendoakan, membimbing, memotivasi, dan mendukung penulis untuk selalu berusaha dan tidak menyerah.
3. Ibu Dra. Heni Rusnayati, M.Si. selaku pembimbing akademik dan pembimbing I yang selalu membimbing dan mendukung penulis dengan saran dan arahan yang membuat penulis terinspirasi.
4. Ibu Dr. Winny Liliawati, S.Pd., M.Si. selaku dosen payung dan dosen pembimbing II yang selalu sabar membimbing, mendukung, memberikan saran, dan memotivasi penulis mulai dari penyusunan proposal skripsi hingga skripsi ini selesai.
5. Bapak Muhamad Gina Nugraha, S.Pd, M.Pd, M.Si., Bapak Drs. Saeful Karim, M.Si., Bapak Dr. Achmad Samsudin, M.Pd., Bapak Drs. Agus Danawan, M.Si., Bapak Duden Saepuzaman, M.Pd., M.Si., dan Ibu Hj. Yusnim, S.Pd selaku validator instrumen yang membimbing dan memberikan saran serta masukkan supaya instrumen layak digunakan.
6. Ibu dan Bapak guru Fisika yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian ini di lokasi yang beliau ajar sehingga sangat membantu dan memudahkan penelitian.
7. Siswa Kelas XI MIPA sekolah menengah atas negeri yang berlokasi di Jakarta dan di Bandung yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.
8. Sahabat selama kuliah, yang namanya tidak usah disebutkan satu-persatu pasti sudah merasa bahwa dialah orangnya, Terimakasih banyak karena sudah menjadi *support system* dan teman bertahan selama kehidupan perkuliahan.

9. Teman-teman dekat penulis di TK, SD, SMP, dan SMA yang namanya tidak bisa disebutkan satu-persatu namun tidak mengurangi rasa bersyukur saya karena telah mewarnai kehidupan saya.
10. Rekan sekelas di Pendidikan Fisika A 2016 berikut semua mahasiswa seperjuangan seangkatan Pendidikan Fisika UPI 2016.

Instrumen *Five-tier geometrical optics test* (FIGOT) untuk Mengidentifikasi

Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Siswa SMA

Farah Salmadhia, Heni Rusnayati, Winny Liliawati

Departemen Pendidikan Fisika. FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia,

Jalan Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154, Indonesia

**E-mail: farahsalmadhia@student.upi.edu*

HP: 082114538638

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi dan penyebabnya pada materi optik geometri. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif-eksploratif. Penelitian dilaksanakan di dua SMA Negeri yang berlokasi di kota Bandung dan dua SMA Negeri yang berlokasi di kota Jakarta dengan jumlah partisipan 109 siswa (34 laki-laki dan 75 perempuan). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi soal dan *five-tier geometrical optics test* (FIGOT), sebanyak 14 butir soal dan terdiri dari 48 konsep yang diuji. Instrumen soal tersebut diperoleh dari hasil pengembangan *four-tier diagnostic test* yang dimodifikasi dan divalidasi oleh ahli. Untuk kualitas soal diuji validitasnya menggunakan CVR dan reliabilitasnya menggunakan *Cronbach's Alpha*. Hasil identifikasi diolah menggunakan CDQ (*Confidence Discrimination Quotient*). Hasil penelitian menunjukkan siswa teridentifikasi 17 miskonsepsi dari 48 konsep yang diuji. Persentase miskonsepsi tertinggi 81% dan CPM (*Confident Persentase Miskonsepsi*) sebesar 4,75 pada materi cermin datar. Penyebab Miskonsepsi pada materi optik geometri diakibatkan oleh guru sekolah, buku paket sekolah, dan internet. Hasil dari uji kelayakan instrumen soal menunjukkan bahwa soal layak digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi pada materi optik geometri.

Kata kunci : *five-tier geometrical optics test* (FIGOT), miskonsepsi, penyebab miskonsepsi, dan kualitas soal.

**Five-tier geometrical optics test (FIGOT) Instrument to Identify Misconception
and Causes of Misconception senior high school students**

Farah Salmadhia, Heni Rusnayati, Winny Liliawati

Department of Physics Education. FPMIPA, Indonesia University of Education,

Jalan Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154, Indonesia

**E-mail: farahsalmadhia@student.upi.edu*

HP: 082114538638

ABSTRACT

This research aims to identification misconception and causes of misconception about geometrical optics. The research method is descriptive-explorative method. The study was conducted in two public high schools located Bandung and two public high schools located Jakarta with 109 students (34 mans and 75 womans). The instrument that used in this research are question validation sheet and five-tier geometrical optics test (FIGOT), with 14 items of questions and consist of 48 concepts tested. FIGOT obtained from the development four-tier diagnostic test which is then modified by reserchers and validated by six experts. For the FIGOT quality, the validity tested using CVR and the reliability was using Cronbach's Alpha. The identification results processed using CDQ (Confidence Discrimination *Quotient*). The result showed that most senior high school students still experience misconceptions related to the topic of geometrical optics, 17 misconception from 48 concepts. The biggest percentage is 81% and CPM (Confidence of Percentage Misconception) is 4,75 about plane mirror. The causes of misconception in the material of geometrical optics are teachers, school books, and internet. The results of the FIGOT feasibility test showed that the items of questions were possible used to identification misconceptions and the causes of misconceptions on optical geometry.

Keywords : five-tier geometrical optics test (FIGOT, Misconception, The causes of Misconception, and instrument quality.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
UCAPAN TERIMA KASIH	ii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian.....	4
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Definisi Operasional	5
1.6. Struktur Organisasi Skripsi	7
BAB II.....	9
KAJIAN PUSTAKA.....	9
2.1. <i>Multiple-Tier Test</i>	9
2.2. Diagnosis Miskonsepsi	11
2.3. Pengertian Miskonsepsi	12
2.4. Penyebab Miskonsepsi.....	13
2.5. Miskonsepsi pada Optik Geometri.....	14
2.6. Optik Geometri	17
2.7. Kerangka Pikir Penelitian	24
BAB III	26
METODE PENELITIAN.....	26
3.1. Metode dan Desain Penelitian	26
3.2. Prosedur Penelitian	27
3.3. Lokasi dan Partisipan Penelitian.....	29
3.4. Instrumen Penelitian	30
3.5. Uji Instrumen Penelitian	34
1) Validitas Instrumen.....	34
2) Reliabilitas Instrumen	35
3.6. Teknik Pengolahan Data	36
BAB IV	39

TEMUAN DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Validitas Instrumen.....	39
4.2 Reliabilitas Instrumen	42
4.3 Miskonsepsi Siswa.....	44
4.4 Penyebab Miskonsepsi Siswa	54
BAB V	56
SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Implikasi	57
5.3 Rekomendasi.....	57
DAFTAR PUSTAKA	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Skala dan Kriteria Tingkat Keyakinan.....	11
Tabel 2.2 Penyebab Miskonsepsi.....	14
Tabel 2.3 Penemuan Miskonsepsi pada Optik Geometri dari Penelitian.....	15
Tabel 3.1 Daftar Nilai CVR Minimum untuk Berbagai Jumlah Validator	35
Tabel 3.2 Kriteria Reliabilitas untuk Nilai Koefisien Korelasi r	35
Tabel 3.3 Klasifikasi Reliabilitas item.....	36
Tabel 3.4 <i>Tier</i> atau tingkatan Jawaban	37
Tabel 3.5 <i>Tier</i> atau tingkatan Alasan	37
Tabel 3.6 Tingkatan Pilihan dan Alasan Keduanya Benar dan Keduanya Salah	37
Tabel 3.7 Untuk angket penyebab	38
Tabel 3.8 Konsepsi alternatif (Miskonsepsi) dan proporsinya	38
Tabel 4.1 Hasil Uji Validasi Ahli	39
Tabel 4.2 Keterangan Aspek Validasi	40
Tabel 4.3 Hasil Uji Reliabilitas <i>Tier</i> -1 (Tingkatan Jawaban)	43
Tabel 4.4 Hasil Uji Reliabilitas <i>Tier</i> -3 (Tingkatan Alasan).....	43
Tabel 4.5 Hasil Uji Reliabilitas <i>Tier</i> -1 dan <i>Tier</i> -3 (Tingkatan Jawaban dan Alasan)	44
Tabel 4.6 Perhitungan CDQ Miskonsepsi Gabungan Siswa dari Semua Sekolah	45
Tabel 4.7 Daftar Signifikansi Miskonsepsi Siswa pada Materi Optik Geometri.....	46
Tabel 4.8 Perhitungan CDQ Penyebab Miskonsepsi	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pemantulan baur	18
Gambar 2.2 Pemantulan baur	18
Gambar 2.3 Hukum Pemantulan	19
Gambar 2.4 Cermin cekung mengumpulkan sinar	20
Gambar 2.5 Sinar-sinar istimewa pada cermin cekung.....	21
Gambar 2.6 Cermin cembung menyebarkan sinar	21
Gambar 2.7 Sinar-sinar istimewa pada lensa cembung	23
Gambar 2.8 Sinar-sinar istimewa pada lensa cekung.....	23
Gambar 2.9 Kerangka Pikir Penelitian.....	25
Gambar 3.1 Penelitian <i>One-Shot Design</i>	26
Gambar 3.2 Alur Penelitian.....	29
Gambar 3.3 Contoh format data diri siswa pada <i>google-form</i>	31
Gambar 3.4 Contoh butir soal FIGOT pada <i>google-form</i>	32
Gambar 3.5 Contoh angket penyebab di soal FIGOT pada <i>google-form</i>	32
Gambar 3.6 Contoh bagian awal lembar validasi	33
Gambar 4.1 Contoh Butir Soal Nomor 8 Sebelum di Revisi	41
Gambar 4.2 Contoh Butir Soal Nomor 8 Sesudah di Revisi.....	41
Gambar 4.3 Contoh Revisi Aspek “d” pada Butir Soal	42

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	65
INSTRUMEN PENELITIAN	65
LAMPIRAN A.1 : Kisi-kisi Instrumen Test <i>Five-Tier Geometrical Optics Test</i> (FIGOT)	62
LAMPIRAN A.2 : Naskah Instrumen Test <i>Five-Tier Geometrical Optics Test</i> (FIGOT)	81
LAMPIRAN A.3 : Lembar <i>Judgement</i> Validasi Ahli.....	97
LAMPIRAN A.4 : Hasil Validasi Ahli	100
LAMPIRAN B	125
PENGOLAHAN DATA	125
LAMPIRAN B.1 : Pengolahan Validitas Soal	126
LAMPIRAN B.2 : Pengolahan Reliabilitas Soal	127
LAMPIRAN B.3 : Hasil Coding Data <i>Five-Tier Geometrical Optics Test</i> (FIGOT)	129
LAMPIRAN C	147
BERKAS-BERKAS	147
LAMPIRAN C.1 : SK Pembimbing Skripsi	148
LAMPIRAN C.2 : Agenda Bimbingan Skripsi.....	150
LAMPIRAN C.3 : Dokumentasi Penelitian.....	150

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Adiyanta, F. S. (2019). Hukum dan Studi Penelitian Empiris: Penggunaan Metode Survey Sebagai Instrumen Penelitian Hukum Empiris. *Administrative Law & Governance Journal*, Volume 2 Issue 4.
- Agnes, D., Kaniawati, I., & Danawan, A. (2015). Analisis Deskriptif Tes Tiga Tingkat Materi Optika Geometri dan Alat Optik. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains (SNIPS)*, 597-600.
- Anam, R. S., Widodo, A., Sopandi, W., & Wu, H.-K. (2019). Developing a Five-Tier Diagnostic Test to Identify Students' Misconceptions in Science: An Example of the Heat Transfer Concepts. *Journal Elementary Education Online*, 18 (3): pp. 1014-1029.
- Berg, E. V. (1991). *Miskonsepsi Fisika dan Remedias*. Salatiga: UKSW.
- Cahyani, H., Samsudin, A., Tarigan, D. E., Kaniawati, I., Suhendi, E., Suyana, I., & Danawan, A. (2019). Identifikasi miskonsepsi fluida statis pada siswa SMA menggunakan four-tier diagnostic test. *Prosiding Seminar Nasional Fisika 5.0*, 114-124.
- Caleon 1, I., and R. Subramaniam. 2010. Development and Application of a Three-Tier Diagnostic Test to Assess Secondary Students' Understanding of Waves. *International Journal of Science Education* 32 (7): 939–961.
- Caleon 2, I.S. & Subramaniam, R. 2010. Do Students Know What They Know and What They Dont Know? Using a Four-Tier Diagnostic Test to Assess the Nature of Students Alternative Conceptions. *Springer Science*. 40, 313-337. doi: 10.1007/s11165-009-9122-4
- ÇEPNİ, T. Ş. (2015). Teachers' Problems and Misconceptions Relate to “Solar System And Beyond: Space Puzzle” Unit: A Case Study Research. *Journal of Theoretical Educational Science*, 8(2), 268-281. DOI : 10.5578/keg.7137.

- Chu, H.-E., Treagust, D. F., & Chandrasegaran, A. (2009). A stratified study of students' understanding of basic optics concepts in different contexts using two-tier multiple-choice items. *Research in Science & Technological Education*, Vol. 27, No. 3, 253–265.
- Duskri, M., Kumaidi, & Suryanto. (2014). Pengembangan Tes Diagnostik Kesulitan Belajar Matematika di SD. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, Nomor 1.
- Duskri, M., Kumaidi, & Suryanto. (2014). Pengembangan Tes Diagnostik Kesulitan Belajar Matematika di SD. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, DOI: <https://doi.org/10.21831/pep.v18i1.2123>.
- Fariyani, Q., Rusilowati, A., & Sugianto. (2015). Pengembangan Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa SMA Kelas X. *Journal of Innovative Science Education*.
- Finatri, D., Anna, P., & Wahyu, S. (2007). Analisis Konsepsi Guru-guru Kimia SMA Terhadap Level Mikroskopik dalam Konsep Larutan Asam Basa. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, Vol. I No. 1.
- Gulbas, D. G., & Etna. (2015). Development of three-tier heat, temperature and internal energy diagnostic test. *Research in Science & Technological Education*, DOI: 10.1080/02635143.2015.1018154.
- Hammer, D. (1996). More than misconceptions: Multiple perspectives on student knowledge and reasoning, and an appropriate role for education research. *American Journal of Physics*, 1316–1325.
- Jubaedah, D. S., Kaniawati, I., Suyana, I., Samsudin, A., & Suhendi, E. (2017). Pengembangan Tes Diagnostik Berformat Four-Tier untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Topik Usaha dan Energi. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SNF)*, Volume VI.
- Kaltakci-Gurel, D., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2017). Development and application of a four-tier test to assess pre-service physics teachers'

- misconceptions about geometrical optics. *Research in Science & Technological Education*, DOI: 10.1080/02635143.2017.1310094.
- KANLI, U. (2015). Using a Two-tier Test to Analyse Students' and Teachers' Alternative Concepts in Astro. *Science Education International* , Vol. 26, Issue 2, 148-165.
- Klammer, J. (1998). An Overview of Techniques for Identifying, Acknowledging and Overcoming Alternate Conceptions in Physics Education. 1997/98 *Klingenstein Project Report*, Teachers College-Columbia University.
- Mosik*, P. M. (2010). Usaha Mengurangi Terjadinya Miskonsepsi Fisika Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan Konflik Kognitif. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 6, 98-103.
- Muhammad, M., & Kusno. (2015). Analisis Diagnostik Kesulitan Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Model Linier. *Jurnal Nasional*, Vol IX No 1 .
- Munawaroh, R., & Setyarsih, W. (2016). Identifikasi Miskonsepsi Siswa dan Penyebabnya pada Materi Alat Optik Menggunakan Three-tier Multiple Choice Diagnostic Test. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, Vol. 05 No. 02.
- Pita, E. D., S. S. S., & Mursyid, S. (2018). Menggali Miskonsepsi Cahaya dan Sifatnya Menggunakan Tenkin Interview About Instances (IAI) dalam Bahasa Ibu. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, Vol 7, No 11.
- Putra, A. S., Hamidah, I., & Nahadi. (2019). Pengembangan Tes Diagnostik Four-Tier untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Materi Gelombang dan Optik. *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol.8 No.1.
- Putrayasa, I. B. (2013). Penelusuran Miskonsepsi dalam Pembelajaran Tata Kalimat dengan Pendekatan Konstruktivisem Berbasis Inkuiri pada Siswa Kelas I SMP Laboratorium UNDIKSHA Singaraja. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, Vol. 2, No. 2,.

- Rahmadani, S. (2018). *Penerapan Active Learning of Optics and Photonics (ALOP) Berbantuan Simulasi Komputer untuk Mengurangi Miskonsepsi Siswa Kelas XI di Bandung*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sagala, S. (2010). *Supervisi Pembelajaran dalam Profesi Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sheftyawan, W. B., Prihandono, T., & Lesmono, A. D. (2018). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test Pada Materi Optik Geometri. *jurnal.unej.ac.id*.
- Sholihah, I. M. (2016). *The Effect of Think-Pair-Share Strategy on Student's Communication Skill and Conceptual Mastery in Learning Lights and Optics*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sholihat, F. N., Samsudin, A., & Nugraha, M. G. (2017). Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Siswa Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test pada Sub-Materi Fluida Dinamik: Azas Kontinuitas. *JPPPF - Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 175-180.
- Silung, S. N., Kusairi, S., & Zulaikah, S. (2016). Diagnosis Miskonsepsi Siswa SMA di Kota Malang pada Konsep Suhu dan Kalor Menggunakan Three Tier Test . *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* (, Volume II No 3.
- Silung, S. N., Kusairi, S., & Zulaikah, S. (2016). Diagnosis Miskonsepsi Siswa SMA di Kota Malang pada Konsep Suhu dan Kalor Menggunakan Three Tier Test. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* (ISSN. 2407-6902), Volume II No 3.
- Singarimbun, M., & Effendi, S. (1982). *Metode penelitian survai*. Jakarta: LP3ES.
- Singh, K. (2007). *Quantitative Social Research Methods*. New Delhi: Vivek Mehra for Sage Publications India Pvt Ltd.
- Sudjana, N., & Ibrahim. (1989). *Penelitian dan Penelitian Pendidikan*. Bandung: Sinar Baru.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

- Sukardi. (2011). *Evaluasi Pendidikan Prinsip & Operasionalnya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2014). *Aplikasi Pemodelan RASCH pada Assessment Pendidikan*. Jakarta: Trim komunikata.
- Suparno, P. (2005). *Miskonsepsi dan Perubahan Kosep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT. Grasindo.
- Susanti, D. (2014). Penyusunan Instrumen Tes Diagnostik Miskonsepsi Fisika SMA Kleas XI Pada Materi Usaha Dan Energi. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(2): 16-19. .
- Suwarna, I. P. (2010). *Optik*. Bogor: Duta Grafika.
- Taslidere, E. (2016). Development and use of a three-tier diagnostic test to assess high school students' misconceptions about the photoelectric effect. *Research in Science & Technological Education*, DOI : 10.1080/02635143.2015.1124409.
- Taufiq, M. (2012). Remediasi Miskonsepsi Mahasiswa Calon Guru Fisika Pada Konsep Gaya Melalui Penerapan Model Siklus Belajar (Learning Cycle) 5E. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, JPII 1 (2) (2012) 198-203.
- Tayubi, Y. R. (2005). Identifikasi Miskonsepsi Pada Konsep-Konsep Fisika Menggunakan Certainty of Response Index (CRI). *Jurnal Mimbar Pendidikan No. 3 Tahun 2005*.
- Tipler, P. A. (2001). *Fisika Untuk Sains dan Teknik Edisi Ketiga Jilid 2, diterjemahkan oleh Dr. Bambang Soegijono*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Treagust, J. L., & F., D. (2010). *Diagnosis of Student Understanding of Content Specific Science Areas Using On-Line Two-Tier Diagnostic Tests*. Australia: Curtin University.

- Wiersma, W., & Jurs, S. G. (2009). *Research Methods in Education and Introduction*. US: Pearson Education, Inc.
- Wilson, F., Pan, W., & Schumsky, D. A. (2012). Recalculation of the critical values for Lawshe's content validity ratio. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 197-210.
- Zaleha, Samsudin, A., & Nugraha, M. G. (2017). Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik VCCI Bentuk Four-Tier Test pada Konsep Getaran. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)*, 36-42.